

crystallisé à gros grains suffit à lui seul à imposer le choc dans l'exécution des essais de flexion sur barreaux entaillés, et à interdire l'action progressive, malgré tout l'intérêt que ce dernier genre d'épreuves pourrait offrir.

D'autre part, d'après un certain nombre de déterminations effectuées à des vitesses intermédiaires entre les deux vitesses extrêmes que nous avons fait intervenir, il semble bien que le phénomène signalé ne présente pas de discontinuité; il convient, en conséquence, de prévoir, dans la définition des machines de choc, une limite inférieure à la hauteur de chute.

MÉCANIQUE ET PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Actions mécaniques à hérédité discontinue par propagation; essai de théorie dynamique de l'atome à quanta.* Note de M. MARCEL BRILLOUIN.

1. Considérons une particule qui se meut dans un milieu élastique avec une vitesse *beaucoup plus grande* que la célérité (ω) des ondes élastiques. Supposons que, soit par des vibrations propres, soit comme conséquence du déplacement dans le milieu, la particule émette à chaque instant des ondes émanant de sa position instantanée comme centre. Si la trajectoire est périodique ou quasi périodique, toujours contenue à l'intérieur d'une sphère d'un diamètre beaucoup moindre que le produit de ωT de la période par la célérité, la particule sera rejointe à chaque instant un nombre fini de fois par les ondes qu'elle a émises au cours de son mouvement antérieur; c'est cette circonstance très particulière sur laquelle je veux attirer l'attention.

2. Soient x, y, z les coordonnées de la particule au temps t , ds un élément de la trajectoire, et u la vitesse le long de cet élément.

Soient ξ_k, η_k, ζ_k ses coordonnées à l'époque antérieure $t - \tau_k$.

L'onde émise au passage par le point M_k rejoindra la particule au moment t où elle atteint sa position actuelle, si l'on a

$$(1) \quad r_k = \omega \int_{M_k}^M \frac{ds}{u} = \omega \tau_k$$

en posant

$$(2) \quad r_k = \sqrt{(x - \xi_k)^2 + (y - \eta_k)^2 + (z - \zeta_k)^2}.$$

L'intégrale doit être prise en faisant, au besoin, un nombre fini de tours, si la trajectoire est rigoureusement fermée.

A chaque position du point réel sont associées, si u est beaucoup plus grand que ω , un nombre fini de positions antérieures M_k du même point dont les ondes atteignent le point réel au temps t .

Cela constitue bien un champ à *hérédité* (suivant la terminologie de Volterra), mais discontinue.

Le point se meut donc dans le champ d'action de n points virtuels, qu'il traîne derrière lui sur sa trajectoire; car l'équation (1) ne peut être satisfaite que pour des points distincts M_k , sauf dans le cas très particulier du mouvement rectiligne avec la vitesse u égale à la célérité elle-même.

3. Les mouvements quasi périodiques à étudier se classeront d'après le nombre n des points virtuels actifs. Il paraît bien évident ⁽¹⁾ que les mouvements permanents seront des mouvements à nombre n constant; l'énergie de la particule dans le champ de ses n positions antérieures, et en général tout invariant intégral de son mouvement, éprouvera une variation finie lorsque le nombre n changera d'une unité; ce changement par le passage d'une trajectoire permanente à n points actifs virtuels, sur une autre à $n + n'$ points actifs virtuels, sera accompagné de vibrations entièrement définies par la position dynamique classique du problème, et la loi d'émission adoptée.

4. Il semble donc que l'on puisse formuler une hypothèse *dynamique* douée des qualités nécessaires pour représenter les propriétés essentielles de l'atome de Bohr, lorsqu'on saura choisir la loi d'émission comme il convient.

HYPOTHÈSE I. — *Outre la vitesse de la lumière, le milieu universel (éther) possède une célérité de propagation beaucoup plus petite [de l'ordre de quelques dizaines de kilomètres par seconde (?)]. Les phénomènes de quanta apparaissent lorsque les électrons se meuvent avec une vitesse supérieure à cette célérité, le long d'orbites quasi périodiques, de telle sorte que l'électron soit à chaque instant dans le champ d'un nombre fini de ses positions antérieures.*

⁽¹⁾ C'est une évidence quasi intuitive; mais, comme c'est là ce qui donne naissance à la discontinuité analogue aux quanta, il sera nécessaire de s'assurer qu'il en est bien ainsi pour les lois d'émission dont on fera l'étude analytique complète.

La nature et la grandeur des discontinuités mécaniques, qui accompagnent le changement du nombre entier n , dépendent de la loi d'émission de l'électron en mouvement et de la nature des ondes propagées (avec ou sans rotation).

On imagine facilement comment les phénomènes chimiques peuvent être rattachés à l'hypothèse actuelle.

5. HYPOTHÈSE II. — *Supposons en particulier que l'énergie du point mobile dans le champ d'une de ses positions antérieures soit*

$$(3) \quad \Phi = \pm \frac{B^2}{r_k}.$$

L'équation (1) qui détermine cette position pourra s'écrire

$$(4) \quad \Phi \int_{M_k}^M \frac{ds}{u} = \frac{B^2}{\omega}.$$

Le premier membre est une *action*, qui joue un rôle dans le mouvement du point, et l'équation (4) montre que cette action a une valeur constante; *c'est la constante h de Planck.*

Elle intervient une fois pour chaque position antérieure active du point; n fois si la trajectoire étudiée porte n points antérieurs actifs.

Les problèmes définis dans cette Note me paraissent mériter une étude approfondie, qui ne saurait trouver place ici, tant au point de vue dynamique pur qu'au point de vue physique et chimique.

PHYSIQUE. — *Nouvelles parois poreuses à filtration dissymétrique.*

Note de M. **LOUIS BENOIST**, présentée par M. Lippmann.

Au cours de recherches faites pendant la guerre, dans le but de déceler l'arrivée des nappes de gaz asphyxiants par un dispositif automatique fondé sur le phénomène et la loi de Graham (diffusion sélective des gaz de densités différentes au travers d'une cloison poreuse), j'ai pensé que si l'on pouvait réaliser une porosité spéciale où le diamètre des pores irait en variant progressivement d'une face à l'autre, le passage d'un même gaz ou d'un même liquide au travers d'une telle cloison, au lieu de se faire avec la même vitesse dans les deux sens, serait accéléré dans le sens des diamètres croissants, par analogie avec l'effet Venturi (accroissement de